

Капитальный ремонт крыши многоквартирного жилого дома
по адресу: г. Южно-Сахалинск, ул. Невельская, д. 58

Пояснительная записка

ИП-58.1-18.24-ПЗ

Разработал: Кашенцев А.Д.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.1. Исходные данные	3
1.2. Климатическая характеристика района	3
2. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	3
3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ.....	3
3.1. Расчет толщины утеплителя для чердачного перекрытия.	4
4. АНТИВАНДАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.....	6
5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОБЛЮДЕНИЮ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ЧЕРДАЧНОГО ПРОСТРАНСТВА.....	6
6. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОПИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ	6
6.1. Расчет стропильной ноги	7
6.2. Расчет подкоса и ригеля	7
7. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	7

1. ВВЕДЕНИЕ

Проектные решения по объекту № ИП-58.1-18.24 «Капитальный ремонт крыши многоквартирного жилого дома, расположенного по адресу: г. Южно-Сахалинск, ул. Невельская, д. 58» выполнены на основании технического задания на разработку проектной документации и в соответствии с требованиями нормативных документов:

СНиП II-26-76* «Кровли»

СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах»

1.1. Исходные данные

- Техническое задание.

1.2. Климатическая характеристика района

-Климатический район (СНиП 23-01-99*) - II;

-Климатический подрайон - Пг;

-Расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 24°C;

-Расчетный вес снегового покрова ("Рекомендация по расчету снеговых нагрузок на сооружения в Сахалинской области") - 600 кгс/м²;

-Нормативная ветровая нагрузка (по СП 20.13330.2011) - 73 кгс/м².

2. КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

1. В качестве покрытия использован оцинкованный лист с полимерным покрытием (цвет по RAL 3005 красное вино) толщиной 0.5 мм, уложенный в двойной гребневой фальц с заполнением неотвердевающим герметиком, что исключает коррозию и протекание покрытия, по сплошной обрешетке из доски толщиной 25 мм.

2. Перед устройством покрытия все деревянные конструкции должны быть покрыты огнебиозащитным покрытием.

3. Картины изготавливать длиной во весь скат от конька до карниза, максимальная ширина картин составляет 550 мм с учетом фальца. 4. Все металлические элементы кровли, гвозди для крепления элементов кровельного покрытия к обрешетке следует использовать из того же металла, что и покрытие. Контакты разнородных металлов следует изолировать.

5. В качестве прокладочной изоляции по сплошной обрешетке используется Рубероид РКП-350 в 1 слой. 6. При производстве работ следует пользоваться "Типовой технологической картой на устройство и ремонт металлической кровли".

7. Установить ограждение ОГ-1 с предусмотренным устройством снегозадержания.

8. На покрытии кровли вентиляционные шахты закрыть профилированным листом С 10-0.5 (цвет по RAL 3005 красное вино). На чердаке вентиляционные шахты утеплить.

9. Чердачное перекрытие утеплить минирало-ватным утеплителем ТЕХНОРУФ Н30 толщиной 150 мм, накрыть сверху паропроницаемой пленкой с антипиренами Изоспан А с ОЗД. Выполнить настил из разряженной обрешетки с шагом 150 из доски 25х150 мм. Выполнить ходовые мостики из 2-х досок 50х150 мм между выходами на чердак, выходами на кровлю, вокруг выходов на чердак.

10. Существующие канализационные стояки объединить и вывести выше кровли на 0,5 м.

3. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЮ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Для снижения энергопотребления зданием проектом предусматриваются дополнительное утепление ограждающих конструкций покрытия.

В результате мероприятий по утеплению конструкций здания в проекте приняты следующие показатели сопротивления теплопередаче для ограждающих конструкций здания:

- крыша - $4.60 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

Принципиальные решения по утеплению наружных ограждающих конструкций представлены в графической части проекта.

Чердачное пространство не отапливаемое.

Данные показатели удовлетворяют требованиям СП 50.13330.2012, а также установленным нормативным показателям энергоэффективности зданий и сооружений согласно приказу Минрегионразвития №262 от 28 мая 2010г.

3.1. Расчет толщины утеплителя для чердачного перекрытия.

Расчет выполнен для климатических условий г. Южно-Сахалинск, Сахалинская область.

Расчетные параметры наружной и внутренней среды представлены в табл. 1. Теплотехнические характеристики материалов, применяемых в обследуемом чердачном перекрытии, приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Расчетные параметры наружной и внутренней среды.

Параметры	Значение параметров	Источник
1. Расчетная температура наружного воздуха, t_n , $^\circ\text{C}$	- 24	Табл.1 СП 131.13330.2012
2. Расчетная температура внутреннего воздуха, t_v , $^\circ\text{C}$	+ 21	ГОСТ 30494-96
3. Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, a_n , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ ограждения	12	СП 23-101-2004 п.9.1.2,6 (т.8)
4. Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности, a_v , $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ ограждения	8,7	СП 50.13330.2012 т.7
5. Продолжительность отопительного периода $Z_{\text{от.пер}}$, сут	230	СП 131.13330.2012 т.1
6. Средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода, $t_{\text{от.пер}}$, $^\circ\text{C}$, $^\circ\text{C}$	- 4,3	СП 131.13330.2012 т.1
7. Влажностный режим эксплуатации помещений	нормальный	СП 50.13330.2012 т.1
8. Зона влажности	влажная	СП 50.13330.2012 Прил. В
9. Условия эксплуатации ограждающих конструкций	Б	СП 50.13330.2012 Табл. 2

Таблица 3.2

Теплотехнические характеристики материалов, применяемых в обследуемом чердачном перекрытии

Материал	Теплопроводность λ , Вт/ (м. °С)	Источник
1. Железобетон - 220 мм	2,04	СП 23-101-2004 Прил.Д
2. ИЗОВЕР РУФ Н Оптимал	0,036	ИЗОВЕР

Требуемое сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций $\text{Яо}^{\text{тр}}$, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий определяется на основании показателя градусо-суток отопительного периода.

Величина градусо-суток отопительного периода вычисляется по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) * Z_{\text{от.пер.}}$$

Определяем термическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_o определяется по формуле:

$$R_o = 1/a_{\text{в}} + R_k + 1/a_{\text{н}},$$

где R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

$a_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$;

$a_{\text{в}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$;

Для многослойных ограждающих конструкций термическое сопротивление R_k определяется по формуле: $R_k = R_i + R_2 + \dots + R_n + R_{\text{в.п.}}$

Где R_i , R_2 , R_n - термическое сопротивление отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

Термическое сопротивление слоя находится по формуле:

$$R = S/k,$$

где S - толщина, м;

k - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$;

Величина градусо - суток отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (21 + 4,3) \times 230 = 5819;$$

Найдем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций:

$$R_o^{\text{тр}} = a \times \text{ГСОП} + b = 0.0005 \times 5819 + 2.2 = 5.11 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытия, определяемое согласно СП 50.13330.2012 табл.4:

$$R_o^{\text{норм}} = R_o^{\text{тр}} m_p = 5.11 \times 0.9 = 4.60 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Существующими ограждающими конструкциями перекрытия являются железобетонные многослойные плиты, толщиной 220 мм.

Определим необходимую толщину дополнительного слоя из ISOVER Руф Н Оптимал.

$$R_o = 1/8.7 + 0.22/2.04 + x/0.036 + 1/12 = 4.60$$

$$x = 0.155$$

Принимаем толщину дополнительного теплоизоляционного слоя – 0.200 м.

$$R_0 = 1/8.7 + 0.22/2.04 + 0.2/0.036 + 1/12 = 5.86 > 4.60$$

Чердачное перекрытие из железобетонных пустотных плит необходимо дополнительно утеплить. В качестве утеплителя по расчету принимается слой ISOVER Руф Н Оптимал, толщиной 200 мм.

4. АНТИВАНДАЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Для защиты от хищений и актов вандализма, повышения безопасности жителей дома, проектом предусмотрена установка противопожарных люков с врезным замком.

5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СОБЛЮДЕНИЮ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА ЧЕРДАЧНОГО ПРОСТРАНСТВА

Для обеспечения в чердачном пространстве нормативного температурно-влажностного режима, с разницей температуры наружного воздуха и воздуха чердачного помещения 2-4°C, для предотвращения образования конденсата на конструкциях, наледей и сосулек на свесах кровли, в проекте приняты следующие мероприятия:

- увеличение толщины утеплителя до нормы, для исключения поступления тепла через чердачное перекрытие;
- установка утепленных люков, и закрытие их, для исключения поступления тепла с лестничной клетки;
- восстановление теплоизоляции трубопроводов отопления, утепление канализационных стояков, вентиляционных каналов и шахт;
- устройство вентиляционных отверстий в карнизной части и в коньке для обеспечения вентиляции.

6. РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОПИЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Конструктивное решение стропильной системы показано на рисунке 6.1.

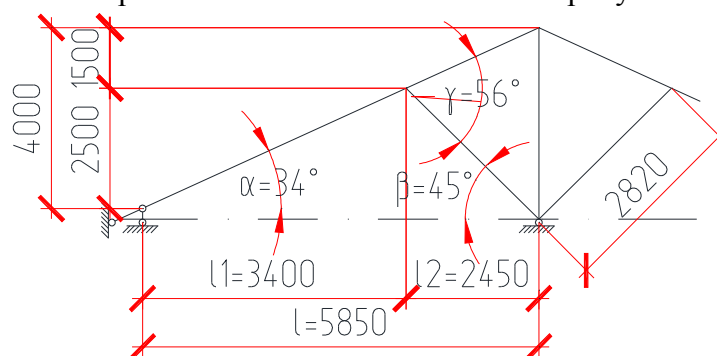


Рисунок 6.1 - Конструктивное решение стропильной системы

Наслонные стропила нижним концом опираются на мауэрлаты, уложенные по внутреннему обрезу наружных стен, а верхними на прогон. Для уменьшения пролета стропильных ног поставлены подкосы, нижние концы которых опираются на лежень. Для погашения распора стропильной системы установлены ригели. Шаг стропил 1200мм. Угол наклона стропил 34°, $\cos \alpha = 0.83$. Сбор нагрузок на прогон выполнен в табличной форме (табл. 6.1).

Таблица 6.1 - Нагрузки на прогон

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м	γ_f	Расчётная нагрузка, кН/м
--------------	----------------------------	------------	--------------------------

1. Оцинкованный лист 0.5 мм 0.0005*78.5*1.2/0.83	0.0437	1.05	0.0458
2. Пароизоляция (слой толя) 0.03*0.995*1.2/0.83	0.0332	1.3	0.0431
3. Сплошной настил 25мм 0.025*8.0*1.2/0.83	0.2225	1.1	0.2447
4. Собственный вес стропильной ноги 0.17*0.05*8.0	0.0680	1.1	0.0748
ИТОГО: постоянная нагрузка	0.3673		0.4084
5. Снеговая нагрузка (расчет по п.10 СП20.13330.2011 для VI р-на) $S=1.2*S_0=1.2*0.7*c_e*c_t*\mu*S_g=1.2*0.7*0.85*1.0*1.25*4.0/0.927$	3.3094	1.4	4.6331
ИТОГО: полная нагрузка	3.6767		5.0416

6.1. Расчет стропильной ноги

Стропильную ногу рассматриваем как неразрезную балку на трех опорах. Опасным сечением стропильной ноги является сечение в месте примыкания подкоса. Изгибающий момент в этом сечении равен:

$$M_B = \frac{5.04 \cdot (3.4^3 + 2.45^3)}{8 \cdot 5.85} = 5.81 \text{ кНм}$$

Напряжение в стропильной ноге равно:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{5.81 \cdot 6}{0.05 \cdot 0.17^2} = 24124 \text{ кН/м}^2 = 245 \text{ кг/см}^2 > R_u = 1.15 \cdot 140 \cdot 0.85 = 137 \text{ кг/см}^2$$

6.2. Расчет подкоса и ригеля

Вертикальная составляющая реактивного усилия на средней опоре стропильной ноги

$$P = \frac{ql}{2} + \frac{M_B}{l_1} + \frac{M_B}{l_2} = \frac{ql}{2} + \frac{M_B l}{l_1 l_2} = \frac{5.04 \cdot 5.85}{2} + \frac{5.81 \cdot 5.85}{3.4 \cdot 2.45} = 18.82 \text{ кН.}$$

Эти усилия раскладываются на усилие N, сжимающие подкос, и усилие N_B, направленное вдоль стропильной ноги:

$$N = \frac{\cos \alpha}{\sin \gamma} P = \frac{\cos 34^\circ}{\sin 56^\circ} 18.82 = 18.96 \text{ кН}$$

$$N_B = \frac{\cos \beta}{\sin \gamma} P = \frac{\cos 34^\circ}{\sin 56^\circ} 18.82 = 14.46 \text{ кН}$$

Горизонтальная составляющая усилия N_B

$$H = N_B \cos \alpha = 14.46 \cdot \cos 34^\circ = 13.41 \text{ кН}$$

Максимальное усилие, на которое рассчитываются подкос и ригель равно 18.96 кН.

Напряжение в рассчитываемом элементе равно

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{18.96}{0.05 \cdot 0.17} = 2230 \text{ кН/м}^2 = 22.8 \text{ кг/см}^2 < R_p = 1.15 \cdot 70 \cdot 0.85 = 68.4 \text{ кг/см}^2$$

7. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ